	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ								I. öğretim <input type="radio"/> II. öğretim <input type="radio"/> A şubesi <input type="radio"/> B şubesi <input type="radio"/>
	ÖĞRENCİ ADI				NO		İMZA		TARİH 05.06.2012
MAK440 Mekanik Malzeme Deneyleri	1/25	2/25	3/25	4/25	5	6	7	8	TOPLAM/100
SORU/PUAN ALINAN PUAN									

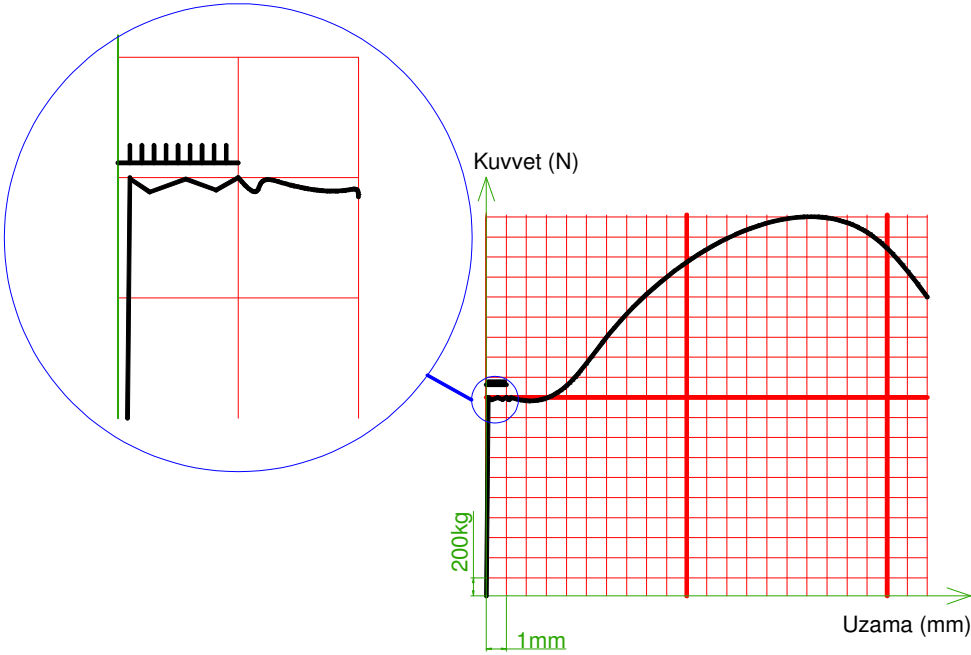
Sorular

S1. 15 Kg ağırlığındaki bir çekiç düşey düzlemlerle 75° lik bir açıdan bırakılıyor. Çekici taşıyan kolun uzunluğu 1 m.dir. Çekiç standart numuneyi kırdıktan sonra 25° lik bir açıya yükseliyor. Buna göre numunenin kırılıncaya kadar yuttuğu enerji kaç Joule'dur.

S2. Wöhler eğrisi nasıl ve ne amaçla çizilir açıklayınız

S3. Gerçek gerilme ve gerinme değerlerini; mühendislik gerilme ve gerinme değerlerine bağlı olarak hesaplayarak bir çekme diyagramı üzerinde gerçek ve mühendislik gerilme-gerinme eğrilerinin nasıl olacağını gösteriniz

S4. Bir çekme deneyinden elde edilen kuvvet-uzama grafiği şekildeki gibidir. Buna göre malzemenin Elastisite modülünü, akma, çekme ve kopma dayanımını, kopma uzamasını hesaplayınız. Numunenin ilk boyu 80mm, çapı 10 mm'dir. $g=10m/s^2$ alınabilir.



Süre 60 dk.

Cevaplar

C1. İlk konumda sahip olunan potansiyel enerji $V_1 = mgh = mg(l - l\cos\alpha) = 15 * 9,81 * (1 - \cos75)$

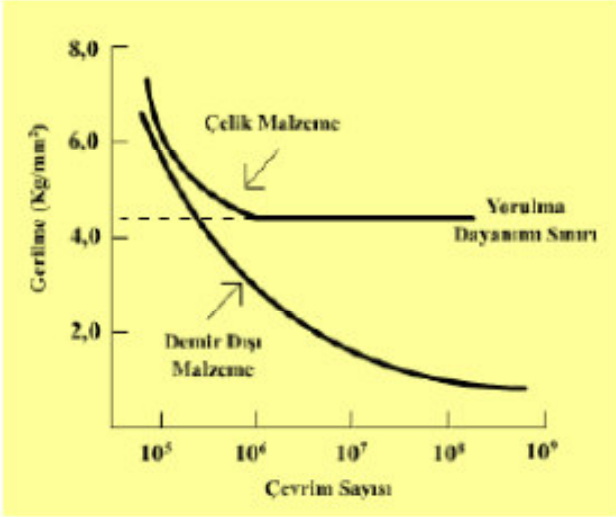
İkinci konumda sahip olunan potansiyel enerji $V_2 = mgh = mg(l - l\cos\beta) = 15 * 9,81 * (1 - \cos25)$

$\Delta V = V_1 - V_2 = 95,27J$

C2.

Bu diyagram birbirinden farklı sabit gerilmeler altında malzemenin kaç çevrim sonunda çatlayacağını veya kırılacağını gösteren bağıntıyı verir. S-N eğrisinin çizilmesi için genellikle 8-12 numune kullanılır. Ortalama gerilme (S_m) tüm deneylerde sabit kalmak üzere numunelerin her birine farklı periyodik gerilmeler uygulanarak numunenin çatlamasına ya da kırılmasına kadar geçen çevrim sayısı (N) tespit edilir. Deneylerin tümünde gerilme genliği (S_a) deney süresince sabit tutulur. Şekil 2'de görülen tipik S-N diyagramlarında gerilme eksenini olan ordinatta genellikle doğrusal,

bazı hallerde ise logaritmik skala kullanılır ve bu ekseninde ya maksimum gerilme (S_{max}), ya minimum gerilme (S_{min}) ya da gerilme genliği (S_a) biri kaydedilir. Çevrim sayısını gösteren apsiste ise genellikle logaritmik skala kullanılır. Şekilde demir ve demirdışı malzemeler için S-N eğrisi görülmektedir.



Şekil 2: S-N (Wöhler) eğrisi

C3.

Mühendislik Gerilmesi $\rightarrow \sigma_{müh} = \frac{F}{A_0}$

Mühendislik Birim Şekil Değişirme $\rightarrow \varepsilon_{müh} = \frac{L-L_0}{L_0} = \frac{L}{L_0} - \frac{L_0}{L_0} = \frac{L}{L_0} - 1$
 $\left[\varepsilon_{müh} + 1 = \frac{L}{L_0} \right]$

Gerçek Gerilme $\rightarrow \sigma_{ger} = \frac{F_g}{A_g}$

Gerçek Birim Şekil Değişirme $\rightarrow \varepsilon_g = \int_{L_0}^L \frac{dL}{L} = \left[\ln L \right]_{L_0}^L = \ln L - \ln L_0 = \ln \left(\frac{L}{L_0} \right)$

$\varepsilon_g = \ln(\varepsilon_{müh} + 1)$ Bulunur.

Hacim sabitliği ifadesinden ($V_0 = V$) değerler yerine yazılırsa

$L_0 \cdot A_0 = L \cdot A$ olur. Her iki taraf L ye bölünürse
 $\frac{L_0 \cdot A_0}{L} = \frac{L \cdot A}{L}$ A'nin değeri bulunur. 2 de yerine konursa
 $\sigma_g = \frac{F}{L_0 \cdot A_0} = \frac{F}{A_0} \left(\frac{L}{L_0} \right)$ olur.
Buradan $\left[\sigma_g = \sigma_{müh} \cdot (\varepsilon_{müh} + 1) \right]$ bulunur.

C4. Grafikten

$$F_{ak} = 200 \cdot 10 \cdot 10 = 20000N$$

$$F_{maks} = 200 \cdot 19 \cdot 10 = 38000N$$

$$F_k = 200 \cdot 15 \cdot 10 = 30000N$$

$$A_0 = 3,14 \cdot 10 \cdot 10 / 4 = 78.5mm^2$$

$$\sigma_{Ak} = \frac{F_{Ak}}{A_0} = \frac{20000}{78.5} = 254.7MPa$$

$$\sigma_m = \frac{F_{maks}}{A_0} = \frac{38000}{78.5} = 487.2MPa$$

$$\sigma_k = \frac{F_k}{A_0} = \frac{30000}{78.5} = 445.9MPa$$

$$\varepsilon_{ak} = \frac{\Delta l_{Ak}}{l_0} = \frac{0.1}{80} = 0.00125$$

$$E = \sigma_{ak} / \varepsilon_{ak} = 254.7 / 0.00125 = 203.7 \text{ GPa}$$

$$\% \varepsilon_k = \Delta l_k / l_0 = 22 / 80 = 0.275 = \%27.5$$